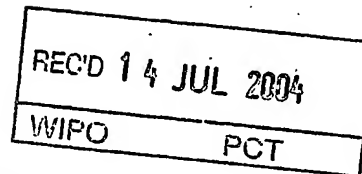


PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT / SE 2004 / 001047



Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



71) Sökande Sandvik AB, Sandviken SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0301970-0
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-07-03
Date of filing

Stockholm, 2004-07-02

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Marita Öun

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Address
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

Förfarande jämte anordning för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motståndselement.

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett förfarande jämte
5 en anordning för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motståndselement.

Dylika motståndselement används framför allt för uppvärmning av ugnar i industriell drift. Varje element består av ström-
10 förande skänklar löpande nedåt och uppåt ett antal gånger. I toppen övergår elementet i ett antal terminaler, vilka är anslutna till en eller flera strömkällor. Elementet hänger således i ugnstaket, och sträcker sig vertikalt nedåt under drift. Under drift utsätts skänklarna för kraftig termisk
15 variation, på grund av effektutvecklingen i skänklarna. Denna variation får till följd att de individuella skänklarna i elementet böjs eller vrids när temperaturen ändras. Utmed elementets längd förefinns därför ett antal keramiskivor, försedda med genomgående hål, genom vilka hål elementets
20 respektive skänklar löper. Dessa keramiskivor har till uppgift att hålla isär elementets skänklar så att inte dessa kommer i kontakt med varandra. Skulle så ske blir elementet nämligen kortslutet med elementhaveri som följd.

25 Den eller de översta keramiskivorna har även till uppgift att uppbära motståndselementets tyngd. Detta sker enligt teknikens nuvarande ståndpunkt genom att skänklarna parvis sammankopplas med hjälp av strömförande plattor, vilka, beroende på den aktuella geometrin hos motståndselementet, vilar
30 på den eller de översta keramiskivorna. Således löper skänklar parvis igenom en upphängningskeramiskiva, och sammanbindes på ovansidan av keramiskivan med en sådan strömförande platta, och uppbärs på detta sätt av keramiskivan.

Effektutvecklingen i skänklarna är ofta mycket hög. Typiska effekter som utvecklas i skänklarna i ett motståndselement under industriell drift är 20-50 kW. Ofta drivs även motståndselementet på ett cykliskt sätt, vilket gör att temperaturen i närheten av keramikplattorna över tiden varierar över ett stort temperaturområde.

Denna stora termiska belastning, i kombination med den mekaniska lasten som de bärande keramikskivorna uppbär, får till följd att sprickbildning uppstår i keramikskivorna, vilket slutligen får till följd att keramikskivorna brister. När detta sker rasar hela motståndselementet, vilket inte längre uppbärs av de brustna keramikskivorna, ned i ugnen, med stora reparationskostnader som följd.

En typisk livslängd för en bärande keramikskiva är typiskt sett 3 till 6 månader.

I en ugn för industriell drift kan antalet motståndselement vara väsentligt, exempelvis flera hundra. Detta medför att kostnaden för att byta ut de bärande keramikskivorna ofta är betydande. Det vore därför önskvärt att finna ett sätt att öka livslängden för de bärande keramikskivorna.

Således hänför sig föreliggande uppfinning till ett förfarande och en anordning för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motståndselement för uppvärmning av ugnar i industriell drift, där varje element består av strömförande skänklar löpande nedåt och uppåt ett antal gånger, där det utmed elementets längd förefinns ett antal keramikskivor försedda med genomgående hål, genom vilka hål elementets respektive skänklar löper, och där elementet i dess övre del övergår i terminaler vilka är anslutna till en strömkälla,

samt där elementet uppbärs av minst en av de översta av nämnda keramikskivor, och som utmärkes av att den eller de översta keramikskivorna av vilka elementet uppbärs placeras i ugnstakets isolering ovanför ugnstakets undersida, och av att elementets ifrågavarande skänklar bringas att vara kortslutna ett stycke under ugnstakets undersida med hjälp av kortslutningsplattor.

Vidare hänför sig uppfinningen till en anordning av det slag och med de huvudsakliga särdrag som anges i kravet 6.

I det följande kommer föreliggande uppfinning att förklaras mer i detalj, med hjälp av ett exempel med hänvisning till figur 1. Exemplet skall ej ses såsom begränsande för uppfinningen.

Figur 1 visar ett motståndselement 1 enligt uppfinningen, monterat i en ugn 2. Motståndselementet 1 sträcker sig genom ugnstakets 2 isolering 3, och ned i ugnens 2 uppvärmda volym 4. I den uppvärmda volymen 4 är temperaturen mycket hög, och under drift ibland cykliskt varierande. I isoleringen 3 minskar temperaturen gradvis uppåt i figuren, för att ovanför isoleringens 3 övre kant väsentligen vara rumstemperatur.

Motståndselementet 1 drivs genom två terminaler 5, vilka är kopplade till en extern strömkälla. Längs med motståndselementets 1 längd ned i ugnens uppvärmda volym 4, och upp igen till ugnens 1 isolering 3, löper ett antal skänklar 6. Skänklarna 6 är sammankopplade parvis med hjälp av ett antal kortslutningsplattor 7, företrädesvis utformade i samma material som skänklarna själva. Dessa kortslutningsplattor 7 är belägna under ugnstakets nedre yta 15.

En av skänklarna 6 är dessutom sammankopplad med ingångsterminalen 5a, och en annan av skänklarna 6 är sammankopplad med utgångsterminalen 5b. På detta sätt kan ström flyta in genom ingångsterminalen 5a, genom samtliga skänklar 6 och slutligen
5 flyta ut genom utgångsterminalen 5b.

Antalet terminaler 5 kan varieras för olika syften, exempelvis för att kunna reglera effekten i ugnen. Terminalerna 5 kan även kopplas till flera externa strömkällor.

10

Skänklarna 6 är företrädesvis utförda i FeCrAl.

För att förhindra kortslutning mellan skänklarna 6 när temperaturen varierar är ett antal distanskeramikskivor 8, ut-
15 spridda i längsled längs med motståndselementets 1 längd. Keramikplattorna 8 hålls på plats av en centrumstång 9, vilken löper genom motståndselementet 1.

Keramikplattorna 8 är företrädesvis utformade i Al_2O_3 , SiO_2
20 eller en blandning därav, vilka material är elektriska isolatorer.

De två överst belägna keramikskivorna 10, 11 är placerade ovanför ugnens 2 uppvärmda volyms 4 övre inneryta, inuti
25 ugnstakets 2 isolering 3. Dessa översta keramikskivor 10, 11 har till uppgift att, förutom att utgöra distanshållare mellan skänklarna 6, även uppbära elementets 1 tyngd. Detta sker genom att skänklarna 6 är sammanbundna parvis med hjälp av ett antal kortslutningsplattor 12, 13, 14, vilka kortslutningsplattor 12, 13, 14 vilar på de båda översta keramikskivornas 10, 11 övre yta.
30

Således flyter väsentligen mindre ström genom den del av skänklarna 6, vilken befinner sig i ugnens 2 isolering 3 än vad som flyter genom de delar av skänklarna 6, vilken befinner sig i ugnens 2 uppvärmda volym 4 på grund av de i ugnsutrymmet förefintliga kortslutningsplattorna 7.

Endast den ström som flyter från ingångsterminalen och genom en skänkel ned genom ugnens 2 isolering 3, och den ström som flyter genom en skänkel genom ugnens 2 isolering 3 och ut genom utgångsterminalen, bidrar till termisk skänkeleffektutveckling i området i ugnens 2 isolering 3.

Eftersom keramikplattorna 12 är utformade i ett elektriskt isolerande material är effektutvecklingen till följd av ström som löper genom skänklarna och genom keramikplattorna 12, det vill säga den ström som flyter genom skänklarna ovanför ugnens 2 uppvärmda volyms 4 övre yta, försumbar.

På grund av att temperaturen inne i ugnens 2 isolering 3 är väsentligen lägre än i ugnens 2 uppvärmda volym 4 minskar den termiska belastningen på de bärande keramikskivorna 8 väsentligen. De icke-bärande keramikskivorna kvarstår under termisk belastning. Sålunda kringgår föreliggande uppfinning problemet med att både termisk och mekanisk belastning påläggs bärande keramikskivor.

För att ytterligare minska den termiska belastningen på de bärande keramikskivorna 8 kan de anordnas ovanför ugnens 2 isolerings 3 övre yta, det vill säga utanför ugnen och därigenom väsentligen under rumstemperaturbetingelser.

På dessa sätt ökar föreliggande uppfinning de bärande keramikplattornas livslängd från de, enligt teknikens nuvarande

ståndpunkt, brukliga 3 till 6 månaderna, till 2 till 4 år, och bidrar därigenom till att väsentligen minska driftskostnaderna för denna typ av motståndselement under industriell drift.

5

Dessutom tillåter föreliggande uppfinning att de bärande skivorna kan utformas med mindre dimensioner än vad som hittills har varit fallet, på grund av att den termiska belastningen väsentligen minskas på skivorna. Detta tillåter i sin tur
10 motståndselement med, för teknikens nuvarande ståndpunkt, nya eller utökade geometrier. Alternativt kan större motståndselement konstrueras med hjälp av föreliggande uppfinning, eftersom de bärande skivorna nu kan bära mer last på grund av att den termiska lasten på skivorna väsentligen har minskat.

15

Vidare tillåter föreliggande uppfinning, av samma anledningar som ovan, att effekten i motståndselementet enligt föreliggande uppfinning kan drivas med en högre effekt än vad som har varit möjligt med motståndselement enligt teknikens tidigare ståndpunkt.
20

Ovan har ett antal utföringsformer beskrivits. Emellertid kan utförandena varieras med hänsyn till exempelvis elementtyp.

25

Föreliggande uppfinning skall därför inte anses begränsad till de ovan angivna utföringsformerna, utan kan varieras inom dess av bifogade patentkrav angivna ram.

Patentkrav

1. Förfarande för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motståndselement (1) för uppvärmning av ugnar i industriell drift, där varje element består av strömförande skänklar (6) löpande nedåt och uppåt ett antal gånger, där det utmed elementets längd förefinns ett antal keramikskivor (8) försedda med genomgående hål, genom vilka hål elementets respektive skänklar löper, och där elementet i dess övre del övergår i terminaler (5a,5b) vilka är anslutna till en strömkälla, samt där elementet uppbärs av minst en av de översta av nämnda keramikskivor, k ä n n e t e c k n a t a v, att den eller de översta keramikskivorna (10,11), av vilka elementet uppbärs placeras i ugnstakets (2) isolering (3) ovanför ugnstakets undersida (15), och av att elementets ifrågavarande skänklar (6) bringas att vara kortslutna ett stycke under ugnstakets undersida (15) med hjälp av kortslutningsplattor (7).

2. Förfarande enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t a v, att skänklarna (6) bringas bestå av FeCrAl.

3. Förfarande enligt krav 1 eller krav 2, k ä n n e t e c k n a t a v, att keramikskivorna (8,10,11) bringas bestå av Al_2O_3 , SiO_2 eller en blandning därav.

4. Förfarande enligt krav 4, k ä n n e t e c k n a t a v, att de bärande keramikskivorna (10,11) anordnas i två nivåer.

5. Förfarande enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t a v, att de bärande keramikskivorna (10,11) anordnas ovanför ugnens taks (3) ovansida.

6. Anordning för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motståndselement (1) för uppvärmning av ugnar i industriell drift, där varje element består av strömförande skänklar (6) löpande nedåt och uppåt ett antal gånger, där det utmed elementets längd förefinns ett antal keramikskivor (8) försedda med genomgående hål, genom vilka hål elementets respektive skänklar löper, och där elementet i dess övre del övergår i terminaler (5a,5b), vilka är anslutna till en strömkälla, samt där elementet uppbärs av minst en av de översta av nämnda keramikskivor, k ä n n e t e c k - n a d a v, att den eller de översta keramikskivorna (10,11), av vilka elementet uppbärs är belägna i ugnstakets (2) isolering (3) ovanför ugnstakets undersida (15), och av att elementets ifrågavarande skänklar (6) är kortslutna ett stycke under ugnstakets undersida (15) med hjälp av kortslutningsplattor (7).

7. Anordning enligt krav 6, k ä n n e t e c k n a d a v, att skänklarna (6) består av FeCrAl.

8. Anordning enligt krav 6 eller 7, k ä n n e t e c k n a d a v, att keramikskivorna (8,19,11) består av Al_2O_3 , SiO_2 eller en blandning därav.

25

9. Anordning enligt krav 6, 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d a v, att de bärande keramikskivorna (10, 11) är anordnade i två nivåer.

30

10. Anordning enligt krav 6, 7, 8 eller 9, k ä n n e t e c k n a d a v, att de bärande keramikskivorna (10, 11) är anordnade ovanför ugnens taks (2) ovansida.

Sammandrag

- Föreliggande uppfinning hänför sig således till ett förfarande för uppbärande av vertikalt hängande elektriska motståndselement (1) för uppvärmning av ugnar i industriell drift, där
- 5 varje element består av strömförande skänklar (6) löpande nedåt och uppåt ett antal gånger, där det utmed elementets längd förefinns ett antal keramiskivor (8) försedda med genomgående hål, genom vilka hål elementets respektive skänklar
- 10 lar löper, och där elementet i dess övre del övergår i terminaler (5a, 5b) vilka är anslutna till en strömkälla, samt där elementet uppbärs av minst en av de översta av nämnda keramiskivor.
- 15 Uppfinningen utmärkes av, att den eller de översta keramiskivorna (10, 11) av vilka elementet uppbärs placeras i ugnstakets (2) isolering (3) ovanför ugnstakets undersida (15), och av att elementets ifrågavarande skänklar (6) bringas vara kortslutna ett stycke under ugnstakets undersida (15) med
- 20 hjälp av kortslutningsplattor (7).

Figur 1 önskas publicerad.

REV 03-07-03

